

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-289290  
(43)Date of publication of application : 19.10.2001

(51)Int.Cl.

F16H 7/08  
F02B 67/06

(21)Application number : 2000-103500

(71)Applicant : NTN CORP

(22)Date of filing : 05.04.2000

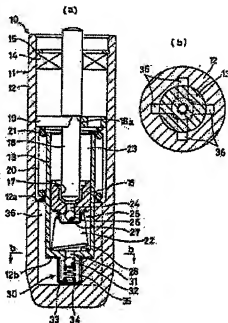
(72)Inventor : KAWASHIMA KAZUTAKA

## (54) HYDRAULIC AUTO TENSIONER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an auto tensioner which prevents the increase of a belt tension by lowering a pressure in a pressure chamber in a given engine number of revolutions region without fundamentally changing the internal structure of a hydraulic auto tensioner and which is capable of maintaining a state, that pulley amplitude is low, in a rotation region where a belt tension is low.

**SOLUTION:** The internal part of a cylinder 11 of an auto tensioner is partitioned into a pressure chamber 22 and a reservoir chamber 23 by a piston 16. A passage 25 is opened and closed by a check valve 25 and by effecting reflux of working oil leaking through a gap between the piston 16 and a sleeve 13, a damping effect is produced. A relief valve 30 is situated at the lower bottom of the sleeve, working oil is caused to effect reflux to the reservoir chamber 23 through a cross groove 36 at a specified pressure or higher, a belt tension is prevented from an increase, and a state that pulley amplitude is low is maintainable.



## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

#### [Field of the Invention]

This invention relates to the hydraulic auto tensioner which holds uniformly the tension of the belt of the belt transmission gear in an internal-combustion engine.

[0002]

#### [Description of the Prior Art]

In the belt transmission gear which generally tells rotation of the crankshaft in an internal-combustion engine to a cam shaft, A timing belt is applied and passed between the toothed pulleys attached to each of the end of a crankshaft, and the end of a cam shaft, and he gives the adjustment power of a hydraulic auto tensioner to the slack side belt of the timing belt, and is trying to keep the tension of a timing belt constant.

[0003]

As the above-mentioned hydraulic auto tensioner, what was indicated to JP, H3-13647, Y is known from the former. In this auto tensioner, in the cylinder in which it filled up with hydraulic oil, the piston which divides that inside into a pressure chamber and a reservoir room was incorporated slidably, the elastic force of tension adjusting spring was given to the rod which moves to shaft orientations with that piston, and the projection nature to an outside direction is given.

[0004]

The passage which opens a pressure chamber and a reservoir room for free passage at a piston is formed, and a check valve is provided in the passage, and when the pressure of the hydraulic oil in said pressure chamber becomes higher than the pressure of the hydraulic oil in a reservoir room, he is trying to close a passage with the check valve. A check valve comprises a valve element and the retainer which restricts the stroke quantity of the valve element.

[0005]

#### [Problem(s) to be Solved by the Invention]

By the way, the conventional auto tensioner of the above-mentioned composition, The crevice is slightly established between a piston and cylinder inner circumference, a piston is pushed on the method of the inside of a cylinder, and if the pressure of a pressure chamber becomes higher than a reservoir room, a check valve will be closed, and hydraulic oil leaks to a reservoir room little by little from the above-mentioned crevice. This gave the damping effect to the thrust to a rod and a piston, and the amplitude of the belt pulley by change of belt tension is controlled in the minimum range.

[0006]

When driving a car etc., adjusting the tension of the belt transmission gear by this auto tensioner and engine number of rotations changes from a low speed rotary to a high velocity revolution, as shown in (a) of drawing 3, and (b). It decreases as both belt tension and pulley amplitude reach a peak value at fixed number of rotations and it goes up to a high velocity revolution further after that bordering on this. in a figure, the thing set up as a value with the common amount of leaks and  $T_L$  (low), and  $B_L$  (low) enlarge a crevice, and  $T_N$  (usually) and  $B_N$  (usually) are set up considering the amount of leaks as a size. It expresses that low [ in parenthesis ] has low dumping response time.

[0007]

However, (a gear-tooth jump of a ~~strikethrough~~:synchronous pulley), In order to decrease wear of a belt, engagement \*\*\*\*, etc., when the necessity of there being a request that he would like to lower belt tension, and lowering especially belt tension is large, the actual condition is corresponding by the auto tensioner of the above-mentioned amount of leaks large type. However, although belt tension continues throughout number of rotations and that of the type of the large amount of leaks is small compared with the thing of the amount of general leaks, pulley amplitude is large on the contrary, for this reason, the amplitude of a belt pulley increases even in the rotational area where belt tension is low, and there is inconvenience of producing wear of each part.

[0008]

This invention prevents increase of belt tension by lowering the pressure in a pressure chamber in the predetermined engine speed value field in which the pressure of a pressure chamber tries to turn into a pressure more than fixed in the above-mentioned problem. And let it be SUBJECT to provide the auto tensioner which can maintain the state where pulley amplitude is small in the rotational area where belt tension is low.

[0009]

[Means for Solving the Problem]

This invention provides a sleeve of an owner bottom in an inside of a cylinder in which it filled up with hydraulic oil as a means to solve above-mentioned SUBJECT, Include a piston in an inside of a sleeve slidably, and an inside is divided into a pressure chamber and a reservoir room, Make a rod which moves to shaft orientations with a piston insert in, give elastic force of tension adjusting spring to this rod, and projection nature to an outside direction is given, Circulate hydraulic oil via a passage which opens both \*\* for free passage from a reservoir room to a pressure chamber, and a reverse direction flow faces [ a pressure chamber ] a check valve which intercepts and prevents the above-mentioned passage, and provides it, And it was considered as a hydraulic auto tensioner which faces a relief valve which refluxes hydraulic oil of a pressure chamber used as a pressure more than predetermined to a reservoir room via a reflux path a pressure chamber, and provides it.

[0010]

A damping effect is given in a hydraulic auto tensioner of the above-mentioned composition by leak from a crevice between sliding surfaces of a check valve in a cylinder, a piston, and a sleeve, adjusting tension of a timing belt of a belt transmission gear with elastic force of tension adjusting spring. A check valve prevents a flow of hydraulic oil from a pressure chamber to a reservoir room, if a pressure higher than a reservoir room acts to a pressure chamber, it will move a piston using leak from the above-mentioned crevice, will ease thrust to a rod, and will give a damping effect.

[0011]

Since a relief valve is faced and provided in a pressure chamber, if a pressure chamber becomes a value more than fixed, a pressure of a pressure chamber will be missed by a relief valve, and hydraulic oil will be flowed back to a reservoir room. Increase of tension when a pressure in a pressure chamber when thrust acts on a rod becomes more than fixed by this is prevented, and tension of a timing belt which increases by change of an engine speed value is controlled below to constant value. If an engine speed value sets a crevice between sliding surfaces between a sleeve and a piston as the usual value in the tension range of a timing belt below constant value, the amount of leaks of hydraulic oil which passes especially along the above-mentioned crevice does not increase, therefore pulley amplitude can be stopped small.

[0012]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, this embodiment of the invention is described with reference to Drawings. Drawing 1 shows the outline composition of the hydraulic auto tensioner of an embodiment. Like a graphic display, the cylinder 11 of the hydraulic auto tensioner 10 comprises the outer case 12 of bottoming which comprises an aluminum containing alloy, and the sleeve 13 of steel bottoming inserted into the outer case 12, and the inside is filled up with hydraulic oil. The sleeve 13 was inserted into the hole of the shape of a different diameter stage which has the major-diameter step 12a and the byway step 12b, and the lower end part of the sleeve 13 has fitted in in contact with the byway step 12b. The oil seal 14 is inserted into the upper part opening of the outer case 12, and the slip off stop is carried out by attachment of the snap ring 15. In the sleeve 13, the piston 16 is incorporated slidably. The piston 16 has the rod inserting hole 17 in the upper part, and the lower part of the rod 18 is inserted in the rod inserting hole 17. Here, the rod 18 may be pressed fit in the rod inserting hole 17, or may be inserted, enabling free extraction and insertion.

[0013]

The above-mentioned rod 18 penetrated the above-mentioned oil seal 14, enabling a free slide, and the upper part has faced it above the cylinder 11. The wearing 19 has fitted into the portion located in the cylinder 11 of the rod 18. The slide of the wearing 19 is enabled along the inner diameter surface of the outer case 12, and the tension adjusting spring 21 is included in the gap 20 between the wearing 19 and the major-diameter step 12a provided a little in lower part slippage from the middle of the inner skin of the cylinder 11 on the outside of the sleeve 13. The upper surface of the major-diameter step 12a accomplishes the bottom of the gap 20, and serves as a spring seat simultaneously. The wearing 19 is forced on the step 18a formed in the periphery of the rod 18 of the above-mentioned tension adjusting spring 21, and the projection nature to the outside direction is given to the rod 18 by press of the tension adjusting spring 21.

[0014]

The passage 24 which opens for free passage the pressure chamber 22 provided caudad and the reservoir room 23 formed in the upper part is established in said piston 16. The passage 24 is opened and closed with the check valve 25 which the pressure chamber 22 was faced and was provided in the pars basilaris ossis occipitalis of the piston 16. The valve element 26 to which the check valve 25 changes from a ball, and the retainer 27 which restricts the stroke quantity of the valve element 26, The retainer spring 28 which forces this retainer 27 on the

undersurface of the piston 16 is comprised, and said valve element 26 closes the passage 24, when the pressure of the hydraulic oil in the pressure chamber 22 becomes higher than the pressure of the hydraulic oil in the reservoir room 23.

[0015]

Although not illustrated between the piston 16 and the sleeve 13, a hoe \*\*\*\*\* crevice will be formed very much between the sliding surface, the piston 16 is pressed in the cylinder inside, and if the pressure of the pressure chamber 22 becomes higher than the reservoir room 23, it will leak to the reservoir room 23 little by little. This crevice is made into the valve used as the general amount of leaks explained in the column of SUBJECT, for example, it is about 10 micrometers in the example of a graphic display. On the other hand, in a thing with the conventional large amount of leaks, it is set up as an about 40-micrometer crevice.

[0016]

The relief valve 30 is formed under the sleeve 13. The valve element 32 which this relief valve 30 opens and closes the passage 31 which the pressure chamber 22 was faced and was established in the pars basilaris ossis occipitalis of the sleeve 13, and is formed with a ball. The spring 33 which gives predetermined elastic thrust to that valve element, and the retainer 34 holding this spring are comprised, and it is provided in the narrow-diameter hole of the lower end of the cylinder 11. And if the valve element 32 opens and a fluid flows out in the valve chest 35 of the relief valve 30, the sulcus cruciatus 36 for missing the fluid is formed [ the periphery of a narrow-diameter hole, and the periphery of the middle-diameter hole into which the sleeve 13 fits ]. The upper bed of sulcus cruciatus is open for free passage in the gap 20 of the periphery of the sleeve 13 like a graphic display. The valve chest 35 of the above-mentioned passage 31, the sulcus cruciatus 36, and the gap 20 form the reflux path at the time of missing the hydraulic oil of the pressure chamber 22 to the reservoir room 23 through the upper bed of the sleeve 13.

[0017]

If slack arises in the timing belt of the belt transmission gear which is not illustrated in the hydraulic auto tensioner which comprises the above-mentioned composition, the rod 18 will move to an outside direction by press of the tension adjusting spring 21, and the slack of a belt will be absorbed, but. The piston 16 also moves with the rod 18 by press of the retainer spring 28 at the time of movement to the outside direction of this rod 18. Since the pressure of the hydraulic oil in the pressure chamber 22 becomes lower than the pressure of the hydraulic oil in the reservoir room 23 by movement of the piston 16, as for the valve element 26 of the check valve 25, the passage 24 is opened. For this reason, the hydraulic oil in the reservoir room 23 flows into the pressure chamber 22 from the passage 24, and the piston 16 and the rod 18 move smoothly up, and absorb the slack of a timing belt promptly.

[0018]

On the other hand, increase of the tension by the side of the slack of a timing belt will stuff the rod 18 into the inside of the cylinder 11 with the slack side belt. Since the pressure of the hydraulic oil in the pressure chamber 22 becomes higher than the pressure in the reservoir room 23 at this time, The valve element 26 of the check valve 25 closes the passage 24, the pressing force given to the rod 18 is buffered with the hydraulic oil in the pressure chamber 22, and vibration by the slack of the slack side belt of a timing belt is prevented.

[0019]

When the pressing force given to the rod 18 is larger than the elastic force of the tension adjusting spring 21, Leaking the hydraulic oil in the pressure chamber 22 in the reservoir room 23 from between the sliding surfaces of the piston 16 and the sleeve 13, the piston 16 descends and stops to the position with which the elastic force of the tension adjusting spring 21 and the tension of a timing belt (strikethrough:5) balance. And a damping effect is acquired when the above-mentioned piston 16 moves by leak of hydraulic oil. Adjustment of tension is performed the above-mentioned operation being repeated according to the slack and increase of tension, and exerting a damping effect on a timing belt, in order that the tension of a timing belt may always move.

[0020]

If belt tension exceeds a fixed value at the time of tension adjustment of the above timing belts, the pressure in the pressure chamber 22 will also try to become according to increase of the pressing force of the rod 18 more than a fixed pressure. However, since the relief valve 30 is formed in the cylinder bottom part in the auto tensioner of this embodiment, If the above-mentioned pressure exceeds slightly the elastic force of the spring 33 which is pressing the valve element 32, The valve element 32 is depressed, the passage 31 is opened wide, the hydraulic oil of the pressure chamber 22 flows into the valve chest 35, it returns from the crevice 20 between the peripheries of the sleeve 13 to the reservoir room 23 through the sulcus cruciatus 36 further, the pressure in the pressure chamber 22 declines by this, and it is held at the fixed pressure value set up with the spring 33.

[0021]

In the operation of the above auto tensioners, if it sees about belt tension when an engine speed value changes, and a relation with pulley amplitude, as shown in (a) of drawing 3, and (b), it will change. The thing of an embodiment attaches the numerals of  $T_S$  and  $B_S$  in a figure. When an engine speed value is lower than number-

of rotations  $N_D$  in a figure or it is higher than  $N_U$ , belt tension  $T_S$  is larger than  $T_L$  of the amount of leaks large type, but between prescribed range  $N_D - N_U$ , in order that the relief valve 30 may operate, it is stopped by constant value. Therefore, belt tension can be stopped low generally. On the other hand, although amplitude has a peak value and the peak value becomes it is the same with the peak value of the amount of leaks large type, and large between prescribed range  $N_D - N_U$  about pulley amplitude, Pulley amplitude is controlled in the revolutions region below  $N_D$  or more than  $N_U$  by the same value as the type of a general leak value. Therefore, belt tension becomes that pulley amplitude held down to a low value in the field below constant value, covering all the fields of change of an engine speed value, and controlling the above to belt tension to below fixed.

[0022]

Main drawings of longitudinal section of the hydraulic auto tensioner of a 2nd embodiment are shown in drawing 2. In this embodiment, it differs greatly in that it is provided so that the check valve 25 and the relief valve 30 may serve as a relation with the upper and lower sides contrary to a 1st embodiment, namely, a graphic display -- like -- the check valve 25 -- the pars basilaris oiss occipitalis of the sleeve 13 -- and -- attend the pressure chamber 22 and the relief valve 30 uses the hollow of the pars basilaris oiss occipitalis (inside of the lower part side) of the piston 16 as the valve chest 35 -- there -- and the pressure chamber 22 is attended and it is provided, respectively. However, since the valve chest 35 is not formed in the pars basilaris oiss occipitalis of the cylinder 11, the byway step 12b becomes unnecessary, and the sleeve 13 is inserted into the hole of the shape of a different diameter stage of only the major-diameter step 12a. Below, identical codes are attached about the same function member, explanation is omitted, and it explains focusing on different composition from a 1st embodiment.

[0023]

Since the check valve 25 is formed for upside down with a 1st embodiment so that the passage 24a established in the pars basilaris oiss occipitalis of the sleeve 13 may be opened and closed, and the sulcus cruciatus 36 is formed so that cross shape may be crossed at the pars basilaris oiss occipitalis of the cylinder 11, The above-mentioned passage 24a is open for free passage to the sulcus cruciatus 36 in the cross-joint crossing position of the center. Hand-plate 34' is attached to the undersurface of the piston 16, and the relief valve 30 which opens and closes the passage 31 established in this hand-plate 34' is formed in the inside of the piston 16. The valve chest 35 side opening of the passage 31 forms the valve seat. Although the members forming of the relief valve 30 is the same as a 1st embodiment, the valve chest 35 is open for free passage also to the passage 24 of the upper part of the piston 16. In this embodiment, the passage 31, the valve chest 35, and the channel that leads to the reservoir room 23 through the crevice between the fitting parts of the piston 16 and the rod 18 from the passage 24 form the reflux path.

[0024]

Although the operation of the hydraulic auto tensioner of this embodiment of the above-mentioned composition is fundamentally the same as a 1st embodiment, it differs from a 1st embodiment a little as follows in that the check valve 25 and the relief valve 30 were formed conversely. Although the pressure in the pressure chamber 22 becomes lower than the reservoir room 23 at the time of movement to the outside direction of the rod 18 and the passage 24a is opened wide, At this time, the hydraulic oil in the reservoir room 23 flows into the passage 24a through the crevice 20 and the sulcus cruciatus 36 from the sulcus-cruciatus crossing position of the pars basilaris oiss occipitalis of the sleeve 13 from the upper bed of the sleeve 13. Thereby, the piston 16 and the rod 18 move smoothly upwards, and absorb the slack of a timing belt.

[0025]

Since the pressure of the pressure chamber 22 will become higher than the reservoir room 23 if the tension of a timing belt increases and the rod 18 is stuffed into the inside of the cylinder 11, The point which the valve element 26 closes the passage 24a, and the hydraulic oil of the pressure chamber 22 leaks to the reservoir room 23 by leak, and does a damping effect is the same as a 1st embodiment. If the pressure of the pressure chamber 22 exceeds constant value slightly also in this case, the relief valve 30 will operate. When the pressure which acts on the valve element 32 through the passage 31 exceeds constant value, the valve element 32 will be opened wide and the pressure of the pressure chamber 22 will escape to the valve chest 35. The hydraulic oil which flowed into the valve chest 35 flows back to the reservoir room 23 from the crevice to which the lower end of the rod 18 has fitted into the upper bed of the piston 16.

[0026]

As mentioned above, although it turns out that a 1st embodiment and a flow become reverse in the operation of the check valve 25 and the relief valve 30, it turns out that the basic motion of the operation is the same as that of a 1st embodiment. Therefore, although the damping effect by the check valve 25 is acquired of course similarly, it cannot be overemphasized by having formed especially the relief valve 30 that the operation shown in drawing 3 as well as a 1st embodiment can be obtained.

[0027]

[Effect of the Invention]

As mentioned above, as explained in detail, the hydraulic auto tensioner of this invention provides in a cylinder the piston divided into a pressure chamber and a reservoir room. The check valve which prevents the flow to one way of the passage which gives the elastic force of tension adjusting spring to the inserted-in rod so that it may move with this piston, and opens both \*\* for free passage. Since the pressure chamber should be faced the relief valve which flows back the hydraulic oil of a pressure chamber via a reflux path, respectively and it should be provided when the pressure of the pressure chamber became beyond constant value. Ease change of the tension of a timing belt according to the elastic force of tension adjusting spring, control increase of the change by leak from the crevice between the sliding surfaces of a check valve, a sleeve, and a piston, and give a damping effect, and. If the pressure of a pressure chamber tries to become by a relief valve beyond constant value, will miss the pressure and it will control to constant value. Therefore, the tension of a timing belt is prevented below to constant value, and the advantage that pulley amplitude is small maintainable is acquired in the engine speed value region of the tension range below the constant value.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Main drawing of longitudinal section of the hydraulic auto tensioner of a 1st embodiment

[Drawing 2] Main drawing of longitudinal section of the hydraulic auto tensioner of a 2nd embodiment

[Drawing 3] The explanatory view of the operation by a relief valve

[Description of Notations]

- 11 Cylinder
- 16 Piston
- 18 Rod
- 21 Tension adjusting spring
- 22 Pressure chamber
- 23 Reservoir room
- 24 Passage
- 25 Check valve
- 26 Valve element
- 27 Retainer
- 28 Retainer spring
- 30 Relief valve
- 31 Passage
- 32 Valve element
- 33 Spring
- 34 Retainer
- 35 Valve chest
- 36 Sulcus cruciatus

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-289290  
(P2001-289290A)

(43) 公開日 平成13年10月19日 (2001.10.19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> 識別記号F 1 6 H 7/08  
F 0 2 B 67/06

F I

F 1 6 H 7/08  
F 0 2 B 67/06

テマコード(参考)

Z 3 J 0 4 9  
A

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-103500(P2000-103500)

(22) 出願日 平成12年4月5日(2000.4.5)

(71) 出願人 000102892

エヌティエヌ株式会社  
大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 川島 一貴

静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエ  
ヌ株式会社内

(74) 代理人 100074206

弁理士 鎌田 文二 (外2名)

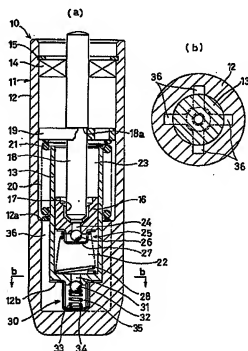
Fターム(参考) 3J049 A003 B013 B026 B035 B003  
CA02

(54) 【発明の名称】 油圧式オートテンショナ

(57) 【要約】

【課題】 油圧式オートテンショナの内部構造を基本的に  
に替えることなく所定のエンジン回転数領域で圧力室の  
圧力を下げてベルト張力の増大を防ぎ、ベルト張力の低  
い回転領域ではプリー振幅の小さい状態を維持できるオ  
ートテンショナを得る。

【解決手段】 オートテンショナのシリンダ11の内部  
をピストン16で圧力室22とリザーバ室23とに仕切  
り、通路24をチェックバルブ25で開閉し、ピストン  
16とスリーブ13との隙間からの作動油のリークをリ  
ザーバ室23へ還流させてダンピング効果を得る。スリ  
ーブ13下底にはリリーフバルブ30を設けて十字溝36を  
經由して一定圧以上では作動油をリザーバ室23へ還流  
させ、ベルト張力の増大を防ぎ、プリー振幅の小さい状  
態を維持できるように構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 作動油が充填されたシリンダ内部に有底のスリーブを設け、スリーブ内部にピストンを摺動自在に組込んで内部を圧力室とリザーバ室に仕切り、ピストンと共に軸方向に移動するロッドを挿通させ、このロッドに張力調整ばねの弾性力を付与して外方向への突出性を付与し、リザーバ室から圧力室へは両室を連通する通路を経由して作動油を流通し逆方向の流れは上記通路を遮断して阻止するチェックバルブを圧力室に臨んで設け、かつ所定以上の圧力となった圧力室の作動油を還流路を経由してリザーバ室へ還流させるリリーフバルブを圧力室に臨んで設けて成る油圧式オートテンショナ。

【請求項2】 前記チェックバルブをピストンの底部に圧力室に臨んで設け、前記リリーフバルブをスリーブの底部に圧力室に臨んで設けたことを特徴とする請求項1に記載の油圧式オートテンショナ。

【請求項3】 前記チェックバルブをスリーブの底部に圧力室に臨んで設け、前記リリーフバルブをピストンの底部に圧力室に臨んで設けたことを特徴とする請求項1に記載の油圧式オートテンショナ。

【請求項4】 前記ピストンの底部に設けた凹所を弁室としてそこにリリーフバルブを設け、リリーフバルブの弁室によりその弁室を圧力室から仕切るように形成したことを特徴とする請求項3に記載の油圧式オートテンショナ。

【請求項5】 前記リリーフバルブを還流路を開閉する弁体と、この弁体を所定の力で弁座に付勢するばねとで構成したことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の油圧式オートテンショナ。

【請求項6】 前記弁体をボールにより形成したことを特徴とする請求項5に記載の油圧式オートテンショナ。

【請求項7】 前記ロッドにシリンダ内周面に沿って摺動自在に案内されるリング部材を取付け、スリーブの外周面とシリンダ内周面との間に設けた環状空間に一端をリング部材に係合し、他端を環状空間の底部に係合した張力調整ばねを組込んだことを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の油圧式オートテンショナ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、内燃機関におけるベルト駆動装置のベルトの張力を一定に保持する油圧式オートテンショナに関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、内燃機関におけるクランクシャフトの回転をカムシャフトに伝えるベルト駆動装置においては、クランクシャフトの端部とカムシャフトの端部をそれぞれに取付けられた歯付プーリー間にタイミングベルトを掛け渡し、そのタイミングベルトの弛み側端部に油圧式オートテンショナの調整力を付与してタイミングベルトの張力を一定に保つようにしている。

【0003】 上記油圧式オートテンショナとして、実公判3-13647号公報に記載されたものが従来から知られている。このオートテンショナにおいては、作動油が充填されたシリンダ内に、その内部を圧力室とリザーバ室に仕切るピストンを摺動自在に組込み、そのピストンと共に軸方向に移動するロッドに張力調整ばねの弾性力を付与して外方向への突出性を付与している。

【0004】 また、ピストンに圧力室とリザーバ室を連通する通路を形成し、その通路にチェックバルブを設け、前記圧力室内の作動油の圧力がリザーバ室内の作動油の圧力より高くなったとき、そのチェックバルブで通路を閉じるようにしている。チェックバルブは、弁体と、その弁体のストローク量を制限するリテーナとから成る。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記構成の従来のオートテンショナは、ピストンとシリンダ内周との間にわずかに隙間が設けられており、ピストンがシリンダ内方へ押されて圧力室の圧力がリザーバ室より高くなるとチェックバルブが閉じられると共に上記隙間からリザーバ室へ作動油が少しずつリークし、これによりロッドとピストンへの押圧力にダンピング効果を与えてベルト張力の変動によるプーリーの振幅を最小限の範囲に抑制している。

【0006】 かかるオートテンショナによるベルト伝動装置の張力を調整しながら自動車等を運転する際に、エンジンの回転数が低速回転から高速回転へと変化した場合、図3の(a)、(b)に示すように、ベルト張力及びプーリー振幅のいずれも一定の回転数でピーク値に達し、これを境にしてその後さらに高速回転へと上昇するにつれて減少する。図においてT<sub>1</sub>（通常）、B<sub>1</sub>（通常）はリーク量が一般的な値として設定されたもの、又T<sub>1</sub>（低）、B<sub>1</sub>（低）は隙間を大きくしリーク量大として設定されたものである。なお、カッコ（ ）内の低はダンピング応答時間が低いことを表す。

【0007】 しかしながら、(strikethrough: 歯付きプーリーの歯飛び)、ベルトの摩耗、歯合い音などを減少させるためベルト張力を下げたいとの要望があり、特にベルト張力を下げる必要の大きい場合には上記リーク量の大きいタイプのオートテンショナで対応しているのが現状である。しかし、大きいリーク量のタイプは、一般的リーク量のものに比べてベルト張力は回転数の全端に亘って小さいが、プーリー振幅は反対に大きく、このためベルト張力の低い回転域でもプーリーの振幅が増大し、各部の摩耗を生じるといふ不都合がある。

【0008】 この発明は、上記の問題を圧力室の圧力が一定以上の圧力となるときとする所定のエンジン回転数領域で圧力室内の圧力を下げることにによりベルト張力の増大を防ぎ、かつベルト張力の低い回転域ではプーリー振幅の小さい状態を維持できるオートテンショナを提供する



ことを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記の課題を解決する手段として、作動油が充填されたシリンダ内部に有底のスリーブを設け、スリーブ内部にピストンを揺動自在に組込んで内部を圧力室とリザーバ室に仕切り、ピストンと共に軸方向に移動するロッドを挿通させ、このロッドに張力調整ばねの弾性力を付与して外方向への突出性を付与し、リザーバ室から圧力室へは両室を連通する通路を経由して作動油を流し逆方向の流れは上記通路を遮断して阻止するチェックバルブを圧力室に臨んで設け、かつ所定以上の圧力となった圧力室の作動油を還流路を経由してリザーバ室へ還流させるリリーフバルブを圧力室に臨んで設けて成る油圧式オートテンションとしたのである。

【0010】上記構成の油圧式オートテンションでは、張力調整ばねの弾性力によりバルブ伝動装置のタイミングバルブの張力を調整しながら、シリンダ内のチェックバルブとピストン及びスリーブの揺動面間の隙間からのリークによりダンピング効果が付与される。チェックバルブは圧力室からリザーバ室への作動油の流れを阻止し、圧力室へリザーバ室より高い圧力が作用すると上記隙間からのリークを利用してピストンを移動させてロッドに対する押圧力を緩和し、ダンピング効果を与える。

【0011】圧力室にはリリーフ弁が臨んで設けられているため、圧力室が一定以上の値になるとリリーフ弁により圧力室の圧力を逃がし、作動油をリザーバ室へ還流する。これにより、ロッドに押圧力が作用したときの圧力室内の圧力が一定以上となったときの張力の増大を阻止し、エンジン回転数の変化により増大するタイミングバルブの張力を一定値以下に抑制する。又、エンジン回転数が、一定値以下のタイミングバルブの張力範囲では、スリーブとピストン間の揺動面間の隙間を通常の値に設定しておけば、特に上記隙間を通る作動油のリーク量が増大することがなく、従ってプリー振幅を小さく抑えることができる。

【0012】

【実施形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は実施形態の油圧式オートテンションの概略構成を示す。図示のように、油圧式オートテンション10のシリンダ11は、アルミ合金から成る底付きの外筒12と、その外筒12内に挿入された鋼製の底付きのスリーブ13とから成り、内部には作動油が充填されている。スリーブ13は大径段部12aと小径段部12bを有する異径段状の穴内に挿入され、スリーブ13の下端部が小径段部12bに当接して嵌合されている。外筒12の上側開口部内にはオイルシール14が挿入され、止め輪15の取付けによって抜け止めされている。スリーブ13内にはピストン16が揺動自在に組み込まれている。ピストン16はロッド挿入孔17を上部

に有し、そのロッド挿入孔17にロッド18の下部が挿入されている。ここで、ロッド18はロッド挿入孔17に挿入してもよく、あるいは抜き差し自在に挿入してもよい。

【0013】上記ロッド18は、上記オイルシール14をスライド自在に貫通して上部がシリンダ11の上方に臨んでいる。ロッド18のシリンダ11内に位置する部分にはウエアリング19が嵌合されている。ウエアリング19は外筒12の内径面に沿ってスライド自在とされ、そのウエアリング19とスリーブ13の外側でシリンダ11の内周面の間よりやや下方寄り設けられた大径段部12aとの間の隙間20に張力調整ばね21が組み込まれている。大径段部12aの上面が隙間20の底面を成し、同時にばね座となっている。ウエアリング19は上記張力調整ばね21によってロッド18の外周に形成された段部18aに押し付けられ、その張力調整ばね21の押圧によってロッド18に外方向への突出性が付与されている。

【0014】前記ピストン16には、その下方に設けられた圧力室22と、その上方に形成されたリザーバ室23とを連通する通路24が設けられている。通路24は圧力室22に臨んでピストン16の底部に設けたチェックバルブ25によって開閉される。チェックバルブ25はボールから成る弁体26と、その弁体26のストローク量を制限するリテーナ27と、このリテーナ27をピストン16の下面に押し付けるリテーナスプリング28とから成り、前記弁体26は圧力室22内の作動油の圧力がリザーバ室23内の作動油の圧力より高くなったとき通路24を開閉するようになっている。

【0015】なお、ピストン16とスリーブ13との間には図示していないがその揺動面間に極くわずかな隙間が形成されることとなり、ピストン16がシリンダ11内側へ押圧されて圧力室22の圧力がリザーバ室23より高くなると少しずつリザーバ室23へリークするようになっている。この隙間は課題の欄で説明した一般的なリーク量となる値とされ、例えば図示の例では約10μm程度である。これに対し従来のリーク量の大きいものでは40μm程度の隙間に設定される。

【0016】スリーブ13の下方にはリリーフバルブ30が設けられている。このリリーフバルブ30はスリーブ13の底部に圧力室22に臨んで設けた通路31を開閉するものであり、ボールで形成される弁体32と、その弁体に所定の弾性押圧力を付与するばね33と、このばねを保持するリテーナ34とから成り、シリンダ11の下端の小径穴内に設けられている。そして、リリーフ弁30の弁室35内に弁体32が開いて流体が流れ出すと、その流体を逃がすための十字溝36が小径穴の外周とスリーブ13が嵌合する中径穴の外周とに亘って設けられている。十字溝36の上端は、図示のように、スリーブ13の外周の隙間20に連通している。なお、上記通路

31の弁室35、十字溝36、間隙20は、圧力室22の作動油をスリーブ13の先端を通してリザーバ室23へ送る際の還流路を形成している。

【0017】上記の構成から成る油圧式オートテンションにおいて、図示しないベロッド伝動装置のタイミングベルトに弛みが生じると、張力調整ばね21の押圧によりロッド18が外方方向へ移動し、ベルトの弛みが吸収されるが、このロッド18の外方方向への移動時、ピストン16もリテーナスプリング28の押圧によりロッド18と共に移動する。そのピストン16の移動によって圧力室22内の作動油の圧力がリザーバ室23内の作動油の圧力より低くなるため、チェックバルブ25の弁体26は通路24を開放する。このため、リザーバ室23内の作動油は通路24から圧力室22内に流れ、ピストン16およびロッド18は上方にスムーズに移動してタイミングベルトの弛みを直ちに吸収する。

【0018】一方、タイミングベルトの弛み側の張力が増大すると、その弛み側ベルトによりロッド18がシリンダ11の内側へ押し込まれる。このとき、圧力室22内の作動油の圧力がリザーバ室23内の圧力より高くなるため、チェックバルブ25の弁体26は通路24を閉じ、ロッド18に付与される押込力が圧力室22内の作動油によって緩衝され、タイミングベルトの弛み側ベルトの弛みによる振動が防止される。

【0019】ロッド18に付与される押込力が張力調整ばね21の弾性力より大きい場合、圧力室22内の作動油はピストン16とスリーブ13の摺動面間よりリザーバ室23内にリークし、ピストン16は張力調整ばね21の弾性力とタイミングベルト (strikethrough: 5) の張力とが釣り合う位置まで下降して停止する。そして、上記ピストン16が作動油のリークによって移動することによりダンピング効果を得られる。タイミングベルトの張力は常に移動するためその弛みや張力の増大に従って上記作動が繰り返され、タイミングベルトにダンピング効果を及ぼしないうちに張力の調整が行われる。

【0020】上記のようなタイミングベルトの張力調整時にベルト張力が一定の値を超えると、ロッド18の押込力の増大により圧力室22内の圧力が一定の圧力以上になろうとする。しかし、この実施形態のオートテンションではシリンダ底部にリリーブ弁30が設けられているため、上記圧力がその弁体32を押圧しているばね33の弾性力をわずかに超えると、弁体32を押し下げて通路31が開放され、圧力室22の作動油が弁室35へと流れ、さらに十字溝36を通過してスリーブ13の外周の隙間20からリザーバ室23へ戻り、これにより圧力室22内の圧力が低下し、ばね33で設定される一定の圧力値に保持される。

【0021】上記のようなオートテンションの作用において、エンジン回転数が変化した場合のベルト張力及びプーリ振幅との関係について見ると図3の(a)、

(b)に示すように変化する。実施形態のエンジンは、図中でT<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>の符号を付したものである。エンジン回転数が図中の回転数N<sub>1</sub>より低い又はN<sub>1</sub>より高いところでは、ベルト張力T<sub>1</sub>はリーク量の大きいタイプのT<sub>1</sub>より大きいが、所定範囲N<sub>1</sub>〜N<sub>2</sub>の間ではリリーブ弁30が作動するため、一定値に抑えられる。従って、ベルト張力を全般的に低く抑えることができる。一方、プーリ振幅については、所定範囲N<sub>1</sub>〜N<sub>2</sub>の間では振幅はピーク値を持ち、そのピーク値はリーク量の大きいタイプのピーク値と同じく大きくなるが、N<sub>2</sub>以下又はN<sub>1</sub>以上の回転数領域ではプーリ振幅は一般的リーク量のタイプと同じ値に抑制される。従って、以上からベルト張力をエンジン回転数の変化の全領域に亘って一定以下に抑制しながら、ベルト張力が一定値以下の領域ではプーリ振幅も低い値に抑えることが可能となる。

【0022】図2に第2実施形態の油圧式オートテンションの主要縦断面図を示す。この実施形態ではチェックバルブ25とリリーブバルブ30が第1実施形態とは上下が逆の関係となるように設けられている点が大きく異なる。即ち、図示のように、チェックバルブ25はスリーブ13の底部に、かつ圧力室22に臨んで、リリーブバルブ30はピストン16の底部(下方側内部)の凹所を弁室35としてそこに、かつ圧力室22に臨んでそれぞれ設けられている。但し、スリーブ13は弁室35をシリンダ11の底部に設けたいないため小径段部12bが不要となり、大径段部12aのみの異径段状の穴内に挿入されている。なお、以下では同一の機能部材については同一符号を付して説明を省略し、第1実施形態と異なる構成を中心に説明する。

【0023】チェックバルブ25は、スリーブ13の底部に設けた通路24aを開閉するように第1実施形態とは上下逆向きに設けられ、十字溝36はシリンダ11の底部で十字状にクロスするように形成されているため、上記通路24aはその中央の十字クロス位置で十字溝36に連通している。ピストン16の下面には押板34'が取付けられており、この押板34'に設けた通路31を開閉するリリーブバルブ30がピストン16の内部に設けられている。通路31の弁室35側開口が弁座を形成している。リリーブバルブ30の構成部材は第1実施形態と同じであるが、弁室35はピストン16の上部の通路24にも連通している。なお、この実施形態では通路31、弁室35、通路24からピストン16とロッド18の嵌合部の隙間を通りリザーバ室23へ通じる流路が還流路を形成している。

【0024】上記構成のこの実施形態の油圧式オートテンションの作用は、基本的に第1実施形態と同じであるが、チェックバルブ25、リリーブバルブ30を逆に設けた点で以下のように若干第1実施形態と異なる。ロッド18の外方方向への移動時には圧力室22内の圧力がリザーバ室23より低くなり、通路24aが開放される

が、この時リザーバ室 23 内の作動油はスリーブ 13 の上端から隙間 20、十字溝 36 を通ってスリーブ 13 の底部の十字溝クロス位置から通路 24 a へと流れる。これによりピストン 16、ロッド 18 は上方へスムーズに移動してタイミングベルトの弛みを吸収する。

【0025】タイミングベルトの張力が増大し、ロッド 18 がシリンダ 11 の内側へ押込まれると、圧力室 22 の圧力がリザーバ室 23 より高くなるため、弁体 26 が通路 24 a を閉じ、圧力室 22 の作動油がリークによってリザーバ室 23 へリークしてダンピング効果を及ぼす点第 1 実施形態と同じである。この場合も圧力室 22 の圧力が一定値をわずかに超えるとリリーフ弁 30 が作動する。通路 31 を通って弁体 32 が作用する圧力が一定値を超えると弁体 32 が開放され、圧力室 22 の圧力が弁室 35 へ逃げることとなる。弁室 35 へ流入した作動油はピストン 16 の上端にロッド 18 の下端が嵌合している隙間からリザーバ室 23 へ還流される。

【0026】以上からチェックバルブ 25、リリーフバルブ 30 の作動は第 1 実施形態と流れが逆になることが分るが、その作動の基本動作は第 1 実施形態と同様であることが分る。従って、チェックバルブ 25 によるダンピング効果も同様に分ることは勿論であるが、特にリリーフバルブ 30 を設けたことにより図 3 に示す作用も第 1 実施形態と同様に分るができることは言うまでもない。

【0027】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、この発明の油圧式オートテンションはシリンダ内に圧力室とリザーバ室に仕切るピストンを設け、このピストンと共に移動するよう押通したロッドに張力調整ばねの弾性力を付与し、両室を連通する通路の一方への流れを阻止するチェックバルブと、圧力室の圧力が一定値以上になると還流路を経由して圧力室の作動油を還流するリリーフバルブとをそれぞれ圧力室に臨んで設けたものとしたか

ら、張力調整ばねの弾性力によりタイミングベルトの張力の変動を緩和し、その変動の増大をチェックバルブとスリーブ及びピストンの摺動面間の隙間からのリークにより抑制してダンピング効果を付与すると共に、リリーフ弁により圧力室の圧力が一定値以上になろうとするとその圧力を逃がして一定値に抑制し、従ってタイミングベルトの張力を一定値以下に防止すると共にその一定値以下の張力範囲のエンジン回転数域ではプリー振幅を小さく維持することができるという利点に分る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 実施形態の油圧式オートテンションの主要縦断面図

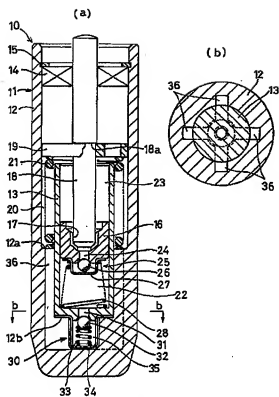
【図 2】第 2 実施形態の油圧式オートテンションの主要縦断面図

【図 3】リリーフ弁による作用の説明図

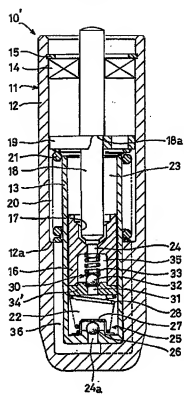
【符号の説明】

- 11 シリンダ
- 16 ピストン
- 18 ロッド
- 21 張力調整ばね
- 22 圧力室
- 23 リザーバ室
- 24 通路
- 25 チェックバルブ
- 26 弁体
- 27 リテーナ
- 28 リテーナスプリング
- 30 リリーフ弁
- 31 通路
- 32 弁体
- 33 ばね
- 34 リテーナ
- 35 弁室
- 36 十字溝

【図1】

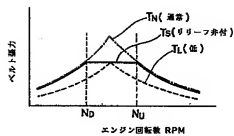


【図2】

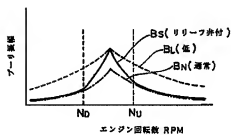


【図3】

(a)



(b)



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

(57)[Claim(s)]

[Claim 1]

The sleeve 13 of an owner bottom is formed in cylinder 11 inside with which hydraulic oil was filled up, Include the piston 16 in sleeve 13 inside slidably, and an inside is divided into the pressure chamber 22 and the reservoir room 23. Make the rod 18 which moves to shaft orientations with the piston 16 insert in, give elastic force of the tension adjusting spring 21 to this rod 18, and projection nature to an outside direction is given. By circulating hydraulic oil via the passage 24 which opens both \*\* for free passage from the reservoir room 23 to the pressure chamber 22, a reverse direction flow faces [ the pressure chamber 22 ] the check valve 25 which intercepts and prevents the above-mentioned passage 24, and provides it, and. A hydraulic auto tensioner which faces the relief valve 30 which refluxes hydraulic oil of the pressure chamber 22 used as a pressure more than predetermined to the reservoir room 23 via a reflux path the pressure chamber 22, and separates it from the check valve 25 by this pressure chamber 22, and provides it.

[Claim 2]

The hydraulic auto tensioner according to claim 1 having faced said check valve 25 the pressure chamber 22, having provided it in a pars basilaris ossis occipitalis of the piston 16, having faced said relief valve 30 the pressure chamber 22, and providing it in a pars basilaris ossis occipitalis of the sleeve 13.

[Claim 3]

The hydraulic auto tensioner according to claim 1 having faced said check valve 25 the pressure chamber 22, having provided it in a pars basilaris ossis occipitalis of the sleeve 13, having faced said relief valve 30 the pressure chamber 22, and providing it in a pars basilaris ossis occipitalis of the piston 16.

[Claim 4]

The hydraulic auto tensioner according to claim 3 forming so that the relief valve 30 may be formed there by using as the valve chest 35 a hollow established in a pars basilaris ossis occipitalis of said piston 16 and the valve chest 35 may be divided from the pressure chamber 22 by a valve seat of the relief valve 30.

[Claim 5]

The hydraulic auto tensioner according to any one of claims 1 to 4 constituting from the valve element 32 which opens and closes a reflux path for said relief valve 30, and the spring 33 which energizes this valve element 32 to a valve seat by predetermined power.

[Claim 6]

The hydraulic auto tensioner according to claim 5 forming said valve element 32 with a ball.

[Claim 7]

The ring member 19 slidably guided along cylinder 11 inner skin at said rod 18 is attached, The hydraulic auto tensioner incorporating the tension adjusting spring 21 which engaged one end with a ring member in annular space provided between a peripheral face of the sleeve 13, and cylinder 11 inner skin, and engaged the other end with a pars basilaris ossis occipitalis of annular space according to any one of claims 1 to 6.

---

[Translation done.]